

温度応答性高分子を用いた

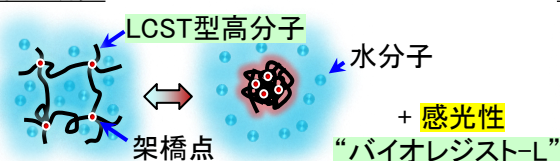
スマートバイオマテリアルの開発

下限臨界溶解温度(Lower Critical Solution Temperature, LCST)型の温度応答性高分子を架橋した温度応答性ゲルは、低温では周囲の水を吸収して大きく膨潤し、高温では内部の水を放出し収縮します。

これまでの研究で、LCST型高分子に感光性(光架橋性)を付与することで、光で微細パターンニング可能な温度応答性ゲル「バイオレジスト-L」を開発しました。これにより、温度応答性ゲルを極微小なアクチュエーターとして、様々なマイクロロボットやマイクロ流体チップ上で利用できるようになりました。

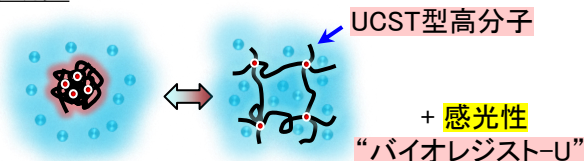
本研究では、新たに、LCST型高分子とは逆の温度特性を示す上限臨界溶解温度(Upper Critical Solution Temperature, UCST)型高分子に感光性を付与した「バイオレジスト-U」(低温で収縮⇔高温で膨潤)を開発しました。

従来の研究



低温：膨潤 高温：収縮

本研究



低温：収縮 高温：膨潤

図1 温度応答性ゲルの体積変化(左:LCST型、右:UCST型)とレジスト化

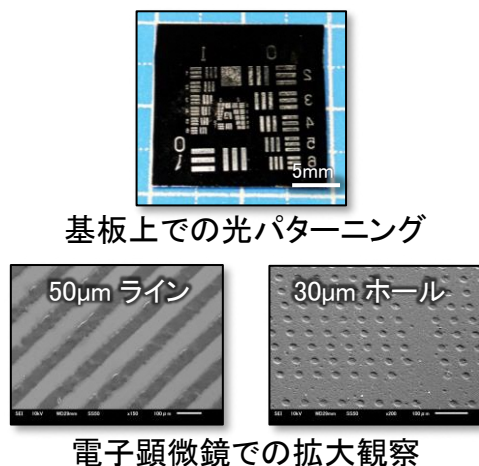


図2 バイオレジスト-Uの光パターンニング結果

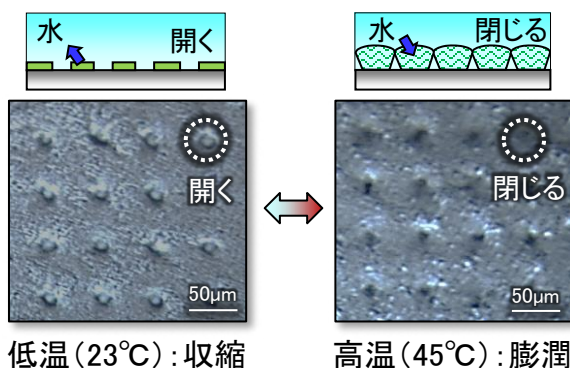


図3 バイオレジスト-Uの微細パターン(直径30μm ホール)の温度変化に伴う変形

本研究の成果により、微細パターンが“正反対に”伸縮する2種類のバイオレジスト「-L」と「-U」が揃いました。今後は、この2種類のバイオレジストを組み合わせて、より複雑な動作や流路制御が可能なマイクロロボット、マイクロ流体チップ、再生医療用細胞培養シャーレ等の開発を進めていきます。